

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-177179

(43)Date of publication of application : 04.08.1987

(51)Int.Cl.

C23C 16/32

C22C 19/07

C23C 10/22

C23C 10/26

C23C 28/00

F01D 5/28

(21)Application number : 61-018156

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 31.01.1986

(72)Inventor : HASUNUMA MASAHIKO
TADA KAORU
YAMAMOTO MASAO

(54) MOVING VANE FOR STEAM TURBINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To produce a moving vane of a steam turbine having excellent resistance to erosion and corrosion by forming the front edge at the top end of the moving vane of the steam turbine of a specifically composed Co-Cr-W-C alloy and forming a carbide layer consisting of a specific metal on the front layer thereof.

CONSTITUTION: The front edge at the top end of the 12Cr heat resisting steel moving vane of the steam turbine to be used in a nuclear plant, etc., is heavily eroded and worn and therefore, the Co-Cr-W-C alloy is build-up welded thereto and further the carbide layer consisting of one kind of the metal selected from the group 4a, 5a metals of periodic table and Cr, Mn is further formed thereon by a diffusion penetration treatment or the Co-Cr-W-C alloy having the above-mentioned metallic carbide layer formed by the diffusion penetration treatment is joined to the eroded and worn part on the front edge at the top end of the moving vane of the turbine. There is no possibility for the formation of a radioactive material Co60 by the elusion of Co.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-177179

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)8月4日

C 23 C 16/32
 C 22 C 19/07
 C 23 C 10/22
 10/26
 28/00
 F 01 D 5/28

6554-4K
 K-7518-4K
 6554-4K
 6554-4K
 B-7141-4K
 7910-3G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 蒸気タービン動翼

⑯ 特 願 昭61-18156

⑰ 出 願 昭61(1986)1月31日

⑱ 発 明 者 蓮 沼 正 彦 川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究所内
 ⑱ 発 明 者 多 田 薫 川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究所内
 ⑱ 発 明 者 山 本 正 夫 川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究所内
 ⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地
 ⑳ 代 理 人 弁 理 士 則 近 憲 佑 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

蒸気タービン動翼

2. 特許請求の範囲

(1) 少なくとも翼先端前縁部のエロージョン損耗部位が、Co-Cr-W-C合金で構成され、かつその表層がⅣa族、Ⅴa族、Cr及びMnから選ばれた少なくとも一種の元素の炭化物層からなることを特徴とする蒸気タービン動翼。

(2) 前記Co-Cr-W-C合金は肉盛溶接により形成され、前記炭化物層は拡散浸透処理により形成されたことを特徴とした特許請求の範囲第1項記載の蒸気タービン動翼。

(3) 少なくとも翼先端前縁部のエロージョン損耗部位にCo-Cr-W-C合金を接合した後、拡散浸透処理により前記炭化物層を形成することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の蒸気タービン動翼。

(4) 拡散浸透処理により前記炭化物層を形成したCo-Cr-W-C合金を少なくとも翼先端前縁部の

エロージョン損耗部位に接合することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の蒸気タービン動翼。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

本発明は蒸気タービン動翼の改良に関する。

〔発明の技術的背景および問題点〕

蒸気タービンの低圧部最終段付近の蒸気は水分を多量に含有しているため動翼の基体である12%クロム鋼は水滴の高速衝突により、翼先端前縁部が損耗しタービンの効率が低下する。

上記タービンの低圧部最終段動翼の損耗を防止するため一般に翼先端前縁部に、クロム約30%、タングステン約4%、炭素約1.5%程度含有したコバルト基合金を接合している。

しかしながら、現在原子力プラントにおいては、放射線量率の低減のため、プラント全体としての低コバルト化が推進されている。

これは軽水炉型の原子炉の場合、構造物中にコバルトが含有されていると、腐食、エロージョン、摩耗等により生じた腐食生成物、摩耗生成物中に

もコバルトが含有される。これが流水により原子炉中に持ち来られ、中性子の照射を受けて、放射線物質であるコバルト 60 となり、原子力発電プラントの放射線量率を上昇させるのである。

そこで、現在このコバルト基合金に代替する材料あるいはコバルトの溶出を防ぐ方法、が強く要望されている。

〔発明の目的〕

本発明は以上の点を考慮し、耐エロージョン性、耐食性に優れかつ長期間の使用に際しても信頼がかけ、更に Co の溶出を防いだ蒸気タービン動翼を提供することを目的とする。

〔発明の概要〕

本発明は、少なくともエロージョン損耗部位が Co—Cr—W—C 合金で構成されており、かつその表層には、耐エロージョン性、耐食性に優れた周期律表第Ⅳa 族、第Ⅴa 族元素、Cr または Mn から少なくとも一種の炭化物層を均一かつ緻密に形成させたことを特徴とするタービン動翼およびその製造方法である。

浴中の炭化物形成元素とを結合させ、被処理材表面に硬く、緻密で被処理材との結合度の優れた炭化物層を形成させる。なお、この炭化物形成元素としては、周期律表第Ⅳa 族、第Ⅴa 族、Cr または Mn が良いが、炭化物の形成状態および炭化物自体の耐エロージョン性、耐食性を考慮すると、望ましくは、Ti、V、Cr、Zr、Nb、Mn が良い。

また、エロージョンシールド板をタービン動翼に接合するのは拡散浸透処理を施す前でも後でもどちらでもよい。

以上のように形成された炭化物層は、Co—Cr—W—C 合金を完全に覆っているため、腐食あるいはエロージョンによる損耗等による Co の溶出をおさえることができる。また、被処理材が Co—Cr—W—C 合金であるので炭化物層形成時にピンホールなどの欠陥および使用時に炭化物層のはく離が生じても、被処理材自体が耐エロージョン性、耐食性に優れているため、長期間の連続使用に際して極めて安全性が高い。更に、補修を行なう場合、損耗の激しい部位は Co—Cr—W—C 合

この炭化物層は、被処理材との結合が極めて強く、かつ、炭化物層自体の強度により、現用材の Co—Cr—W—C 合金以上に耐エロージョン性に優れていることが大きな特徴であり、また、炭化物層により Co—Cr—W—C 合金が覆われているため、表面からの Co の溶出をおさえることができることが特徴である。

炭化物層を形成する方法としては、化学蒸着法 (CVD) あるいは物理蒸着法 (PVD) などが挙げられるが、特に拡散浸透処理により炭化物層を形成することが望ましい。

すなわち、Co—Cr—W—C 合金層を TIG 溶接で少なくとも図 1 の斜線部位に肉盛後、動翼の最終形状に成形する。または、Co—Cr—W—C 合金で、エロージョンシールド板を作成し被処理材とする。

次に、被処理材の洗浄を行ない、ほう砂と炭化物形成元素を含んだ 800～1200℃程の浴中に、少なくともエロージョンシールド部を 1～10 時間程度浸漬することにより、被処理材中の炭素と塩

金を肉盛補修あるいは部分交換を行なった後、再度、拡散浸透処理を施すことにより再生が可能である。

本発明は、以上のような処理が大気中で安易にかつ廉価で行なえることも大きな特徴である。

〔発明の実施例〕

以下に本発明の実施例を説明する。

(実施例 1)

第一表に示す組成の合金を、TIG 溶接で 12 Cr 鋼に肉盛った。次に表面を研削し、塩酸洗浄、アルコール洗浄後、ほう砂と炭化物形成元素含有剤として V_2O_5 (塩浴重量の約 10% 量) および還元剤として Fe—Mn 合金 (塩浴重量の約 20% 量) を混合した、1000℃の塩浴中に 5 時間浸漬し表面に VC を生成させた。その後 650℃、5 時間の熱処理を行なった。

尚、VC の確認は X 線回析により行なった。

(実施例 2)

炭化物形成元素含有剤として、フェロニオブウム (塩浴重量の 20% 量) を使用し、実施例 1 と同

第 一 表

	Mn	Cr	W	C	Ni	Co	Fe	表面処理	C.E.I.
実施例1	—	282	4.12	1.03	—	残部	3.12	VC 形成	0.8
2	—	282	4.12	1.03	—	残部	3.12	NbC 形成	0.9
比較例1	0.79	18.18	—	0.06	8.14	—	残部	—	29.3
2	—	282	4.12	1.03	—	残部	3.12	—	1.2

様な方法により、NbCの炭化物被膜を被処理材

(実施例1と同じ)上に形成させた。

(比較例1) 18-8ステンレス鋼に相当する市販のSUS304を1100℃、2時間の溶体化処理後空冷を行った。

(比較例2) 現在エロージョンシールド部に使用されているCo-Cr-W-C合金をTIG溶接で12Cr鋼に肉盛った後1100℃、2時間の熱処理を行なった。

以上の材料の耐キャビテーションエロージョン性を調べるため、電圧式キャビテーションエロージョン試験機を用いて、周波数6.5KHz、振幅100μm、25℃の純水中で180分間の加速試験を行ない、次式によりキャビテーションエロージョン指数(C、E、I、)を求め、耐エロージョン性を評価した。

$$C、E、I、 = \frac{\text{キャビテーションエロージョン減量(グラム)}}{\text{試験時間(分)} \times \text{比重}} \times 10^3$$

結果を第一表に示す。

上記の結果から明らかなように、実施例1～2のC.E.I.は、従来耐エロージョン性に優れているとされるSUS304(比較例1)およびCo-Cr-W-C合金(比較例2)よりも小さく、耐エロージョン性に優れていることが確認された。

〔発明の効果〕

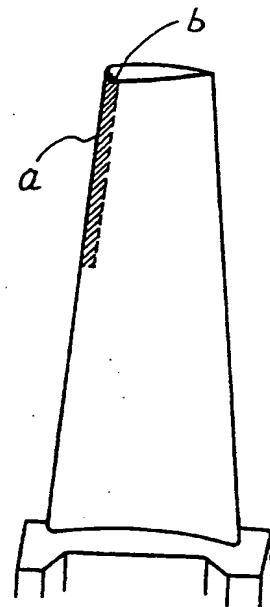
以上説明した如く、本発明にかかる蒸気タービン動翼用エロージョン・シールド板は優れた耐エロージョン性を有し、特に原子力発電プラントの蒸気タービン動翼に使用した場合にはコバルトを放出しないことからコバルト60による放射線線量率の上昇を抑えられるなど顕著な効果を有し、

実用上極めて有用なものといえる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は蒸気タービン動翼の斜視図。

斜線部…エロージョン損耗部位



代理人 弁理士 則 近 憲 佑
同 竹 花 喜久男

THIS PAGE BLANK (USPTO)